

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-209431

(P2005-209431A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO1B 5/14	HO1B 5/14 A	4F100
B32B 7/02	B32B 7/02 104	5B068
G06F 3/03	G06F 3/03 310D	5B087
G06F 3/033	G06F 3/033 360A	5G307

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-12833 (P2004-12833)	(71) 出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22) 出願日	平成16年1月21日 (2004.1.21)	(74) 代理人	100099678 弁理士 三原 秀子
		(72) 発明者	伊藤 晴彦 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内
		(72) 発明者	御子柴 均 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内
		(72) 発明者	白石 功 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

最終頁に続く

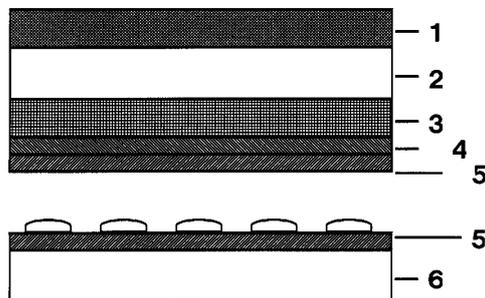
(54) 【発明の名称】 透明導電性積層体及びそれを用いた透明タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】 透明有機高分子基板が有する干渉模様を軽減しつつ、更に高精彩表示画面上でのちらつきも軽減する透明タッチパネルの可動電極基板用としての透明導電性積層体を提供すること。

【解決手段】 透明有機高分子基板の片面に実質的な凹凸を有しないクリアハードコート層と該ハードコート層とは反対面の基板上に凹凸を有する硬化樹脂層と透明導電膜層とが順次積層された透明導電性積層体であって、該硬化樹脂層が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなる、透明導電性積層体。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明有機高分子基板の片面に実質的な凹凸を有しないクリアハードコート層が積層され、該ハードコート層とは反対面には凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 と透明導電膜層とが順次積層された透明導電性積層体であって、硬化樹脂層 - 1 が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が 100 nm 以下の金属酸化物及び / または金属フッ化物からなる超微粒子 A からなり、( 1 ) 硬化樹脂成分 100 重量部に対して超微粒子 A が 5 重量部以上、50 重量部以下の割合で含有し、( 2 ) かつ超微粒子 A が 1.0  $\mu$ m 未満の凝集体を形成しており、( 3 ) 当該硬化樹脂層 - 1 の膜厚が 1  $\mu$ m 以上 10  $\mu$ m 以下であり、かつ ( 4 ) 硬化樹脂層 - 1 の J I S B 0 6 0 1 で定義される十点平均粗さ ( R z ) が、100 nm 以上 500 nm 未満、平均算術粗さ ( R a ) が 10 nm 以上 50 nm 未満であり、更に、( 5 ) 凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 を透明有機高分子基板上に積層させた時の J I S B 7 1 3 6 で定義されるヘーズが 1 % 以上 5 % 未満であることを特徴とする、透明導電性積層体。

10

## 【請求項 2】

超微粒子 A が、 $A l_2 O_3$ 、 $B i_2 O_3$ 、 $C e O_2$ 、 $I n_2 O_3$ 、( $I n_2 O_3 \cdot S n O_2$ )、 $H f O_2$ 、 $L a_2 O_3$ 、 $M g F_2$ 、 $S b_2 O_5$ 、( $S b_2 O_5 \cdot S n O_2$ )、 $S i O_2$ 、 $S n O_2$ 、 $T i O_2$ 、 $Y_2 O_3$ 、 $Z n O$  及び  $Z r O_2$  からなる群から選ばれる少なくとも一種の金属酸化物及び / または金属フッ化物からなる、請求項 1 記載の透明導電性積層体。

## 【請求項 3】

20

硬化樹脂層 - 1 と透明導電膜層との間に屈折率が 1.20 ~ 1.55 で且つ膜厚が 0.05 ~ 0.5  $\mu$ m の硬化樹脂層 - 2 を有する、請求項 1 または 2 記載の透明導電性積層体。

## 【請求項 4】

硬化樹脂層 - 1 と透明導電膜層との間に少なくとも 1 層の低屈折率層と少なくとも 1 層の高屈折率層とからなる光学干渉層を有し、低屈折率層が透明導電膜層と接する、請求項 1 または 2 記載の透明導電性積層体。

## 【請求項 5】

透明導電膜層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電膜層の膜厚が 5 ~ 50 nm である、請求項 1 ~ 4 のいずれか記載の透明導電性積層体。

30

## 【請求項 6】

少なくとも片面に透明導電層が設けられた 2 枚の透明電極基板が、互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、可動電極基板用の透明電極基板として請求項 1 ~ 5 のいずれか記載の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、透明有機高分子基板上に透明導電膜層を有する透明導電性積層体に関する。さらに詳しくは、本発明は、透明有機高分子基板の片面に実質的に凹凸を有しないクリアハードコート層が積層され、ハードコート層とは反対面に凹凸を有する硬化樹脂層 - 1、透明導電膜層が順次に積層された、透明タッチパネルの可動電極基板用として好適な透明導電性積層体に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、マンマシンインターフェースの一つとして対話型入力方式を実現する透明タッチパネルが多く使用されるようになった。透明タッチパネルは位置検出方式によって、光学方式、超音波方式、静電容量方式、抵抗膜方式などがある。このうち抵抗膜方式は、構造が単純で価格 / 性能比も良いため、近年急速な普及を見せている。

## 【0003】

50

抵抗膜方式の透明タッチパネルは、透明導電層を有する2枚の透明電極基板を透明導電層が対向するように一定間隔に保持して構成される電気部品である。視認側に設けられた透明電極基板（可動電極基板）からペンまたは指で可動電極基板を押圧し、たわませ、可動電極基板を他方の透明電極基板（固定電極基板）と接触させ、可動電極基板と固定電極基板が導通することによって検出回路が位置を検知し、所定の入力となされるものである。

【0004】

ところで、透明タッチパネルを構成する可動電極基板がクリアな硬化樹脂層のみで形成されている場合、可動電極基板に透明有機高分子基板に由来する干渉模様が観察され、透明タッチパネルとしての見栄えが悪くなる問題がある。

10

【0005】

従来透明導電性積層体の透明導電層が形成された面に凹凸形状を有する硬化樹脂層を設けて、透明タッチパネルを構成する可動電極基板と固定電極基板間に発生する干渉模様（ニュートンリング）を抑制する方法は知られている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照。）。

【0006】

しかしながら、これらの方法は透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減することを目的として硬化樹脂層表面に凹凸を形成しているものではなく、更に高精細表示体上でのちらつきが大きく、高精細表示体の視認性を著しく劣化させてしまうという問題があった。

20

【0007】

また前記同様に透明タッチパネルにおけるニュートンリングを抑制すること、スティキング性を改善することにより打鍵寿命を良化させることを目的としてそれぞれ透明導電層側に凹凸形状の表面粗さを規定することも提案されている（例えば、特許文献3及び特許文献4）。

【0008】

しかしながら、いずれも透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減することを目的として硬化樹脂層に凹凸を形成するものではなく、更に記載されている表面粗さの範囲では前記同様高精細表示体上でのちらつきを軽減することは困難である。

【0009】

また、 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の微小物質をある特定の間隔を有して配置させて、クリアコート板単体での干渉縞の発生を防止しつつ、クリアコート板の透明度を維持する方法が提案されているが（特許文献5参照。）、この方法では透明有機高分子基板に由来する干渉模様を防止することは可能であるが、高精細表示体上でのちらつきを同時に防止することは出来ないという欠点があった。

30

【0010】

さらに、活性化エネルギー線を照射することで重合可能な化合物またはそのオリゴマーと、熱可塑性樹脂と、平均一次粒子径が $0.001\mu\text{m}$ 以上かつ $1\mu\text{m}$ 未満の無機微粒子とを含有してなることを特徴とする防眩膜形成用塗料を用いる方法も提案されている（特許文献6参照。）。このような構成を採用することによって防眩性を発現させるように、

40

【0011】

【特許文献1】特開平10-323931号公報

【特許文献2】特開2002-373056号公報

【特許文献3】特許第3214575号公報

【特許文献4】実公平08-002896号公報

【特許文献5】特開2000-193806号公報

【特許文献6】特開2002-275391号公報

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0012】

本発明の目的は、透明導電層が形成された面に凹凸を有する硬化樹脂層を設けることにより透明有機高分子基板が有する干渉模様を軽減しつつ、更に高精彩表示画面上でのちらつきも軽減する透明タッチパネルの可動電極基板用としての透明導電性積層体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明者らは上記従来技術に鑑み、鋭意検討を重ねた結果、透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減する方法として、透明導電層が形成されている面に凹凸を有する硬化樹脂層を設けることにより透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減でき、更に、凹凸の形成方法や表面粗さを制御することにより凹凸を有する硬化樹脂層であっても、透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減するとともに、更にヘーズの上昇を抑え透明導電性積層体の透明性を維持しつつ、なおかつ高精彩表示体上でのちらつきを軽減することが可能であることを見出した。

10

## 【0014】

本発明者らは前記課題を解決するために粗面化技術のうち、特に超微粒子を用いる方法について着眼し、重ねて検討した結果、従来一般的に使用されている平均粒子径が数ミクロンの微粒子や、数ミクロンの微粒子にナノサイズの超微粒子を添加した系、あるいはナノサイズの超微粒子を使用しつつも実質的に数ミクロンの二次凝集体粒子を用いた系などのように実質的にミクロンサイズの粒子を分散させた状態とは異なり、平均一次粒子径が100nm以下の超微粒子からなり、超微粒子が1.0μm未満の凝集体として硬化樹脂層中に分散させることにより、凹凸形状を形成することに成功した。

20

## 【0015】

そして驚くべきことに、前記方法により形成された凹凸を有する硬化樹脂層中の超微粒子の添加量や膜厚が制御された透明導電性積層体を使用した透明タッチパネルでは、透明有機高分子基板に由来する干渉模様を抑制しつつ、高精細表示体上での画素の色分離（チラツキ）を生じさせにくいことを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【0016】

すなわち本発明の目的は以下の通りによって達成されるものである。

30

第1の発明は、透明有機高分子基板の片面に実質的な凹凸を有しないクリアハードコート層が積層され、該ハードコート層とは反対面には凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層とが順次積層された透明導電性積層体であって、硬化樹脂層-1が硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなり、(1)硬化樹脂成分100重量部に対して超微粒子Aが5重量部以上、50重量部以下の割合で含有し、(2)かつ超微粒子Aが1.0μm未満の凝集体を形成しており、(3)当該硬化樹脂層-1の膜厚が1μm以上10μm以下であり、かつ(4)硬化樹脂層-1のJIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、100nm以上500nm未満、平均算術粗さ(Ra)が10nm以上50nm未満であり、更に、(5)凹凸を有する硬化樹脂層-1を透明有機高分子基板上に積層させた時のJIS B7136で定義されるヘーズが1%以上5%未満であることを特徴とする、透明導電性積層体である。

40

## 【0017】

第2の発明は、該超微粒子Aが、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $In_2O_3$ 、( $In_2O_3 \cdot SnO_2$ )、 $HfO_2$ 、 $La_2O_3$ 、 $MgF_2$ 、 $Sb_2O_5$ 、( $Sb_2O_5 \cdot SnO_2$ )、 $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnO$ 及び $ZrO_2$ からなる群から選ばれる少なくとも一種の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる、第1の発明の透明導電性積層体である。

## 【0018】

第3の発明は、硬化樹脂層-1と透明導電膜層との間に屈折率が1.20~1.55で

50

且つ膜厚が0.05～0.5 μmの硬化樹脂層-2を有する、第1または第2の発明の透明導電性積層体である。

【0019】

第4の発明は、硬化樹脂層-1と透明導電膜層との間に少なくとも1層の低屈折率層と少なくとも1層の高屈折率層からなる光学干渉層を有し、低屈折率層が透明導電膜層と接する、第1または第2の発明の透明導電性積層体である。

【0020】

第5の発明は、透明導電膜層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電膜層の膜厚が5～50 nmである、第1～第4のいずれかの発明の透明導電性積層体である。

10

【0021】

第6の発明は、少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、可動電極基板用の透明電極基板として、第1～第5のいずれかの発明の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネルである。

【発明の効果】

【0022】

本発明の透明導電性積層体を可動電極基板として用いた透明タッチパネルでは、透明有機高分子基板に由来する干渉模様を軽減しつつ、高精細ディスプレイに適応しても画素の色分離(チラツキ)を生じさせにくいので、視認性の改善された光学特性を有する全く新機能なタッチパネル用基板として応用することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明について詳細に説明する。

まず、本発明の透明導電性積層体を構成する、凹凸を有する硬化樹脂層-1、透明有機高分子基板、透明導電膜層、実質的に凹凸を有しないクリアハードコート層及び、更に、本発明の透明導電性積層体において設けることができる、硬化樹脂層-2及び光学干渉層のそれぞれについて説明する。

【0024】

凹凸を有する硬化樹脂層-1

30

本発明に用いられる凹凸を有する硬化樹脂層-1は硬化樹脂成分と平均一次粒子径が100 nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子Aからなり、該硬化性樹脂成分としては電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0025】

電離放射線硬化型樹脂を与えるモノマーとしては、例えばポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、上記以外の硬い層を与えるウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレートを挙げるができる。

【0026】

具体的なモノマーとしては、例えばトリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールポロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールポロパンプロピレンオキサイド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、トリプロピレングリコールトリアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、エポキシ変性アクリレート、ウレタン変性アクリレート、エポキシ変性アクリレート等の多官能モノマーが挙げられる。

40

【0027】

これらは単独で用いても、数種類を混合して用いてもよく、また場合によっては、各種アルコキシシランの加水分解物を適量添加してもよい。なお、電離放射線によって樹脂層

50

の重合を行う場合には公知の光重合開始剤が適量添加される。また必要に応じ光増感剤を適量添加してもよい。

**【0028】**

光重合開始剤としては、アセトフェノン、ベンゾフェノン、ベンゾイン、ベンゾイルベンゾエート、チオキサントン類等が挙げられ、光増感剤としては、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン等が挙げられる。

**【0029】**

熱硬化型樹脂としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のシラン化合物をモノマーとしたオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等をモノマーとしたメラミン系熱硬化型樹脂、イソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹脂、エポキシ硬化型樹脂等が挙げられる。これら硬化樹脂を単独又は複数組み合わせて使用することも可能である。また必要に応じ熱可塑性樹脂を混合することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤を適量添加される。

10

**【0030】**

反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルフォン等が挙げられる。

**【0031】**

平均一次粒子径が100nm以下の超微粒子Aとしては特に制限無く用いることができるが、例えば、 $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $In_2O_3$ 、 $(In_2O_3 \cdot SnO_2)$ 、 $HfO_2$ 、 $La_2O_3$ 、 $MgF_2$ 、 $Sb_2O_5$ 、 $(Sb_2O_5 \cdot SnO_2)$ 、 $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $ZrO_2$ などの金属酸化物及び/または金属フッ化物からなるものを挙げることができる。これらは単独で用いても、2種類以上を併用してもよい。また金属酸化物と金属フッ化物とを同時に使用することもできる。

20

**【0032】**

該超微粒子Aの平均一次粒子径は、硬化樹脂層が内部ヘーズによる白化を起こさないため小さいほうが望ましく、100nm以下である必要がある。該超微粒子Aの平均一次粒子径は好ましくは80nm以下、さらに好ましくは60nm以下である。また下限は特に無いが、通常は5nm程度までである。

30

**【0033】**

ここで、該超微粒子Aの平均一次粒子径は、レーザー回折散乱方式粒度分布測定装置を使用して測定することができる。また、簡易的に粒子径を測定するには透過型電子顕微鏡などを用いることによって実際の大きさを測定することもできる。具体的には超微粒子を含有する硬化樹脂層をエポキシ樹脂などで包埋し、エポキシ樹脂層を完全に硬化させた後ミクロトームで薄片化して測定試料を作製する。さらにこの測定試料を透過型電子顕微鏡で観察し、超微粒子の大きさをランダムに10点以上測定し、これらの測定値を平均化することで平均一次粒子径を求めることができる。

**【0034】**

また、硬化樹脂層-1中に分散している超微粒子Aの含有量としては、硬化樹脂成分100重量部に対し、超微粒子Aが5重量部以上50重量部以下であり、好ましくは7.5重量部以上40重量部以下であり、更に好ましくは10重量部以上30重量部以下である。超微粒子A成分を5重量部未満とした場合には、凹凸形状を形成することは難しく、50重量部を超える場合には、凹凸形状を形成することは可能であるがヘーズが大きくなり、透明タッチパネルとしての用途には適当ではない。

40

**【0035】**

本発明において、超微粒子Aは硬化樹脂層-1中に見掛けの径が1.0 $\mu$ m未満の凝集体(二次凝集粒子)を形成し分散している。超微粒子の凝集体の大きさは上記に記載の方法によって透過型電子顕微鏡により観察が可能である。

50

## 【0036】

超微粒子Aの凝集体の見掛けの大きさが $1.0\mu\text{m}$ 以上でも凹凸を有する硬化樹脂層を形成することは可能であるが、 $1.0$ 未満であると、超微粒子Aにチクソ性が容易に発現し加工性が低下するため適当ではない。また超微粒子Aが凝集体を形成せず硬化樹脂層内に内に均一に分散している場合は、硬化樹脂層-1の表面に凹凸を形成することが出来ない。

## 【0037】

凹凸を有する硬化樹脂層-1の膜厚は、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。膜厚が $1\mu\text{m}$ 未満である場合には、凹凸形状の形成が困難となるため適当ではない。また膜厚が $10\mu\text{m}$ を超える場合には、特性上大きな問題はないが加工が困難になるため適当ではない。

## 【0038】

本発明において、硬化樹脂層-1に形成される凹凸表面は、該硬化樹脂層の膜厚を制御することによっても、凹凸形状が変化するため、膜厚を制御することは非常に重要である。特に本発明の場合、硬化樹脂成分に対し、含有する超微粒子成分を一定の量として膜厚だけを変化させた場合、膜厚を薄くするほど表面は平坦化する傾向にあり、逆に膜厚を厚くするほど表面は粗面化する傾向がある。

## 【0039】

本発明において、凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、 $100\text{nm}$ 以上 $500\text{nm}$ 未満であり、好ましくは $100\text{nm}$ 以上 $400\text{nm}$ 未満であり、更に好ましくは $100\text{nm}$ 以上 $300\text{nm}$ 以下である。

## 【0040】

ここで、十点平均粗さが(Rz) $100\text{nm}$ 未満である場合には、高分子基板に由来する干渉模様を軽減することができず、十点平均粗さが(Rz) $500\text{nm}$ 以上となった場合には、ヘーズが大きくなり高精細表示体に適応すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

## 【0041】

また、凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601で定義される平均算術粗さ(Ra)が、 $10\text{nm}$ 以上 $50\text{nm}$ 未満であり、好ましくは $10\text{nm}$ 以上 $40\text{nm}$ 以下であり、更に好ましくは $10\text{nm}$ 以上 $35\text{nm}$ 未満である。平均算術粗さ(Ra)が $10\text{nm}$ 未満である場合には、高分子基板に由来する干渉模様を軽減することができない。一方で、十点平均粗さが(Rz) $500\text{nm}$ 以上となった場合には、ヘーズが大きくなり、高精細表示体に適応すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

## 【0042】

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1を透明有機高分子基板上に積層させた時の、JIS B7136で定義されるヘーズが、 $1\%$ 以上 $5\%$ 未満であり、好ましくは $1\%$ 以上 $4\%$ 未満であり、更に好ましくは $1.5\%$ 以上 $3.5\%$ 未満である。

## 【0043】

該ヘーズが $1\%$ 未満である場合には、高分子基板に由来する干渉模様を軽減することができず、ヘーズが $5\%$ 以上であっても高精細表示体上で画素の色分離が生じてチラツキが起きない範囲であれば特性上問題はないが、透明タッチパネルのヘーズが大きくなるため好ましくない。

## 【0044】

本発明における凹凸を有する硬化樹脂層の形成方法としては、特に湿式法による形成が好適である。その場合、例えばドクターナイフ、バーコーター、グラビアロールコーター、カーテンコーター、ナイフコーター、スピンコーター等、スプレー法、浸漬法等、公知のあらゆる方法を用いることができる。

## 【0045】

具体的には、例えば硬化性樹脂に、分散液中に分散した所定量の超微粒子Aを加え、さ

らに反応開始剤を加えさらに必要に応じて希釈等のために溶媒を加えてよく混合する。次いで、この溶液組成物を透明有機高分子基板の表面に上記方法を用いて塗布し、熱や光を照射して樹脂を反応させ硬化樹脂層を形成させる。

【0046】

本発明の凹凸を有する硬化樹脂層は、溶媒、分散剤、超微粒子Aの添加量、硬化樹脂層の膜厚などのパラメータを上述の範囲内で適宜設定変更することによって、Rz、Ra、さらにはヘーズを自由に制御することができる。

【0047】

また、本発明における硬化樹脂層表面の凹凸形状は、使用する超微粒子の分散性とチクソ性にも依存するため、これらを制御する目的で、硬化樹脂層を形成する際に、溶媒や分散剤を適宜選択し添加して用いることが可能である。溶媒としては例えば、アルコール系、芳香族系、ケトン系、ラクテート系、セルソルブ系、グリコール系などの各種が使用できる。分散剤としては例えば、脂肪酸アミン系、スルホン酸アミド系、 $\gamma$ -カプロラクトン系、ヒドロステアリン酸系、ポリカルボン酸系、ポリエステルアミンなど各種が使用できる。これらの溶媒や分散剤は、それぞれ単独あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

10

【0048】

本発明における硬化樹脂層が、硬化樹脂成分と超微粒子のみからなるにもかかわらず、前掲の特許文献5で提案された方法のように1.0 $\mu$ m以上の凝集体を形成せずに、長さ1.0 $\mu$ m未満の凝集体を形成し、凹凸を形成する理由は定かではないが、おそらく超微粒子の持つ表面張力が硬化樹脂層の表面を動かしていると考えられる。この現象は、特に超微粒子が長さ1.0 $\mu$ m未満の凝集体を形成し、更に適当なチクソ性を有する場合に見られる傾向にあり、溶媒、レベリング剤、硬化性樹脂を適宜選択することにより、表面性のまったく異なった面を形成することができる。

20

【0049】

透明有機高分子基板

本発明に用いられる透明有機高分子基板は、透明性に優れる熱可塑性または熱硬化性の有機高分子化合物をフィルムとしたものを用いることができる。この有機高分子化合物としては、耐熱性に優れた透明な有機高分子であれば特に限定されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリジアリルフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリサルフォン樹脂、ポリアリレート樹脂、アクリル樹脂、セルロースアセテート樹脂、非晶性ポリオレフィン等を挙げることができる。

30

【0050】

もちろん、これらはホモポリマー、コポリマーとして、あるいは単独またはブレンドとしても使用し得る。これら透明有機高分子基板は一般的な溶融押出し法もしくは溶液流延法等により好適に成形されるが、必要に応じて成形した透明有機高分子フィルムに対して一軸延伸もしくは二軸延伸を施して、機械的強度を高めたり、光学的機能を高めたりすることも好ましく行われる。

【0051】

本発明の透明導電積層体を透明タッチパネルの透明電極基板、特に、可動電極基板として用いる場合には、透明タッチパネルをスイッチとして動作させるための可撓性と平坦性を保つ為の強度の点から、基板形状としての厚みは75~400 $\mu$ mのフィルム状のものが好ましい。また、固定電極基板として用いる場合は平坦性を保つ為の強度の点から厚さ0.4~4.0mmのシート状のものが好ましいが、厚さ50~400 $\mu$ mのフィルム状のものを他のシートと貼り合わせ、全体の厚さを0.4~4.0mmになるような構成にして用いても良い。あるいは、厚さ50~400 $\mu$ mのフィルム状のものをディスプレイ表面に貼り付けた構成で用いることも可能である。

40

【0052】

本発明の透明導電積層体を透明タッチパネルの可動電極基板として用いた場合には、固

50

定電極基板には前記有機高分子フィルム基板、ガラス基板あるいはこれらの積層体基板上に透明導電層を形成したものをを用いても良い。透明タッチパネルの強度、重量の点から、単層又は積層体よりなる固定電極基板の厚さは0.4～4.0mmが好ましい。

【0053】

また、最近では透明タッチパネルの入力側（使用者側）の面に偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）を積層した構成の新しいタイプの透明タッチパネルが開発されてきている。この構成の利点は主として前記偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）の光学作用によって、透明タッチパネル内部における外来光の反射率を半分以下に低減し、透明タッチパネルを設置した状態でのディスプレイのコントラストを向上させることにある。

【0054】

このようなタイプの透明タッチパネルでは、偏光が透明導電積層体を通することから、透明有機高分子基板として光学等方性に優れた特性を有するものを用いる事が好ましく、具体的には基板の遅相軸方向の屈折率を $n_x$ 、進相軸方向の屈折率を $n_y$ 、基板の厚みを $d$ （nm）とした場合に $R_e = (n_x - n_y) \times d$ （nm）で表される面内リターデーション値 $R_e$ が少なくとも30nm以下であることが好ましく、20nm以下であることがより好ましい。なお、ここで基板の面内リターデーション値 $R_e$ は多波長複屈折率測定装置（日本分光株式会社製M-150）を用いて測定した波長590nmでの値で代表している。

【0055】

この様に、例示した透明導電性積層体を偏光が通過するタイプの透明タッチパネルの用途においては、透明電極基板の面内リターデーション値が非常に重要であるが、これに加えて透明電極基板の三次元屈折率特性、すなわち基板の膜厚方向の屈折率を $n_z$ とした時に $K = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$ で表される $K$ 値が-250～+150nmであることが好ましく、-200～+100nmの範囲にあることが透明タッチパネルの優れた視野角特性を得る上でより好ましい。

【0056】

これらの光学等方性に優れた特性を示す透明有機高分子基板としては、例えば、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルフォン、ポリスルフォン、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合体等をフィルム状に成形した成形基板、エポキシ系樹脂等の熱硬化型樹脂の成形基板やアクリル樹脂等の紫外線硬化型樹脂をフィルムやシート状に成形した成形基板等が例示される。成形性や製造コスト、熱的安定性等の観点から、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルフォン、ポリスルフォン、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合体等の成形基板が最も好ましく挙げられる。

【0057】

より具体的には、ポリカーボネートとしては例えば、ビスフェノールA、1,1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、3,3,5-トリメチル-1,1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、フルオレン-9,9-ジ(4-フェノール)、フルオレン-9,9-ジ(3-メチル-4-フェノール)等からなる群から選ばれる少なくとも一つの成分をモノマー単位とする重合体や共重合体またはこれらの混合物であり、平均分子量がおよそ15000～100000の範囲のポリカーボネート（商品としては、例えば帝人化成株式会社製「パンライト」やバイエル社製「Apec HT」等が例示される）の成形基板が好ましく用いられる。

【0058】

また非晶性ポリアリレートとしては、商品として鐘淵化学工業株式会社製「エルメック」、ユニチカ株式会社製「Uポリマー」、イソノバ社製「イサリル」等の成形基板が例示される。

【0059】

非晶性ポリオレフィンとしては、商品として日本ゼオン株式会社製「ゼオノア」やJS

10

20

30

40

50

R株式会社製「アトシ」等の成形基板が例示される。

【0060】

これらの高分子化合物を用いた成形基板の製造方法としては、溶融押出法や溶液流延法、射出成型法等の方法が例示されるが、優れた光学等方性を得る観点からは、特に溶液流延法を用いて成形を行うことが好ましい。

【0061】

透明導電膜層

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 上または後述の硬化樹脂層 - 2 や光学干渉層に接して透明導電膜が設けられる。特に、後述の硬化樹脂層 - 2 に接して透明導電膜を設けることにより、透明導電性積層体の筆記耐久性等の機械特性が向上する。

10

【0062】

ここで、該透明導電層としては、酸化錫を2～20重量%含むITO膜やアンチモンまたはフッ素等をドーブした酸化錫膜があり、透明導電層の形成方法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等のPVD法あるいは塗工法、印刷法、CVD法があるが、PVD法またはCVD法が好ましい。

【0063】

PVD法またはCVD法の場合、透明導電層の厚さは、透明性と導電性との観点から5～50nmが好ましく、更に好ましくは10～30nmである。透明導電膜層の膜厚が10nm未満では抵抗値の経時安定性に劣る傾向が有り、また30nmを超えると透明導電性積層体の透過率が低下するため好ましくない。透明タッチパネルの消費電力の低減と回路処理上の必要等から、膜厚10～30nmにおいて表面抵抗値が100～2000 / ( / sq )、より好ましくは140～2000 / ( / sq )の範囲を示す透明導電膜層を用いることが好ましい。更に、透明導電層として主として結晶質(実質的に100%)のインジウム酸化物よりなる膜がより好ましい。特に結晶粒径が3000nm以下の主として結晶質のインジウム酸化物からなる層が好ましく用いられる。結晶粒径が3000nmを超えると筆記耐久性が悪くなるため好ましくない。ここで結晶粒径とは、透過型電子顕微鏡(TEM)下で観察される多角形状または長円状の各領域における対角線または直径の中で最大のものを定義する。

20

【0064】

硬化樹脂層 - 2

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 と透明導電膜層との間に、全光線透過率等の光学特性を付与、改良するために、硬化樹脂層 - 2 を設けてもよい。本発明に用いられる硬化樹脂層 - 2 としては、電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

30

【0065】

電離放射線硬化性樹脂としては、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレート系電離放射線硬化型樹脂等がある。

【0066】

熱硬化型樹脂としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂(アルコキシシラン)やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂やイソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹脂、エポキシ硬化型樹脂等が挙げられる。これら硬化樹脂を単独又は複数組み合わせることも可能である。また必要に応じ熱可塑性樹脂を混合することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤が適量添加される。反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

40

【0067】

50

上記アルコキシシランはこれを加水分解ならびに縮合重合してなることにより硬化樹脂層を形成する。かかるアルコキシシランとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -（3、4エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N-（アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン、N-（アミノエチル）アミノプロピルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

【0068】

これらのアルコキシシランは、層の機械的強度や密着性及び耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましく、特に耐溶剤性の観点から、アルコキシシランの全組成中に重量比率0.5～40%の範囲で、分子内にアミノ基を有するアルコキシシランが含有されていることが好ましい。

10

【0069】

アルコキシシランは、モノマーで用いてもあらかじめ加水分解と脱水縮合を行って適度にオリゴマー化して用いても良いが、通常、適当な有機溶剤に溶解、希釈した塗工液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗膜は、空気中の水分等により加水分解が進行し、続いて、脱水縮合により架橋が進行する。

【0070】

一般に、架橋の促進には適当な加熱処理が必要であり、塗工工程において100以上の温度で数分間以上の熱処理を施すことが好ましい。また場合によっては、前記熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射することにより、架橋度をより高めることが出来る。

20

【0071】

希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等が好ましい。この他に、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは2種類以上の混合溶剤として用いることが出来る。

【0072】

硬化樹脂層-2の形成方法としては、前記硬化樹脂層-1と同様の方法を用いることができる。

30

【0073】

硬化樹脂層-2の屈折率を調整するために、平均1次粒子径が100nm以下の金属酸化物及び/または金属フッ化物からなる超微粒子Aまたはフッ素系樹脂を単独で、もしくは複数組み合わせ配合しても良い。硬化樹脂層-2の屈折率は、硬化樹脂層-1の屈折率より小さく、且つ屈折率が1.20～1.55であることが好ましく、更に好ましくは1.20～1.45である。硬化樹脂層-2の膜厚は0.05～0.5 $\mu$ mであることが好ましく、更に好ましくは0.05～0.3 $\mu$ mである。

【0074】

該超微粒子Aの平均1次粒子径は100nm以下が好ましく、更に好ましくは50nm以下である。該超微粒子Cの1次粒子径を100nm以下に制御することにより、塗膜が白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。

40

【0075】

該超微粒子Aとしては、例えば $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $In_2O_3$ 、( $In_2O_3 \cdot SnO_2$ )、 $HfO_2$ 、 $La_2O_3$ 、 $MgF_2$ 、 $Sb_2O_5$ 、( $Sb_2O_5 \cdot SnO_2$ )、 $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $ZrO_2$ などの金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子が例示され、好ましくは $MgF_2$ 、 $SiO_2$ 等の屈折率が1.55以下の金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子である。

【0076】

該超微粒子Aの含有量は、熱硬化型樹脂または/及び電離放射線硬化型樹脂100重量

50

部に対して10～400重量部、好ましく30～400重量部、更に好ましくは50～300重量部である。超微粒子Aの含有量が400重量部では、膜強度や密着性が不十分となる場合があり、一方超微粒子Aの含有量が10重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

【0077】

該超微粒子Aを硬化樹脂層-2または後述する光学干渉層に含有させる場合は、硬化樹脂層-1に添加する場合とは異なり超微粒子Aが硬化樹脂層-2または光学干渉層に均一に分散しており、凝集体やチクソ性を有してないものを使用する。

【0078】

フッ素系樹脂としては、例えばフッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレン、フルオロエチレン、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、1,2-ジクロロ-1,2-ジフルオロエチレン、2-プロモ-3,3,3-トリフルオロエチレン、3-プロモ-3,3-ジフルオロプロピレン、3,3,3-トリフルオロプロピレン、1,1,2-トリクロロ-3,3,3-トリフルオロプロピレン、-トリフルオロメタクリル酸等のフッ素原子を有するモノマー成分を5～70重量%含有されたものが例示される。

10

【0079】

フッ素系樹脂の含有量は、熱硬化型樹脂またはノ及び電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して50～300重量部、好ましくは100～300重量部、更に好ましくは150～250重量部である。フッ素系樹脂の含有量が300重量部以上では、膜強度や密着性が不十分となる場合あり、一方フッ素系樹脂の含有量が50重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

20

【0080】

光学干渉層

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電膜層との間に、屈折率を制御し透明性を高めるために、光学干渉層を設けることができる。

【0081】

本発明で用いられる光学干渉層は、少なくとも一層の高屈折率層と少なくとも一層の低屈折率層より構成される。高屈折率層と低屈折率層の組み合わせ単位を二つ以上とすることも出来る。光学干渉層が一層の高屈折率層と一層の低屈折率層から構成される場合、光学干渉層の膜厚は30nm～300nmが好ましく、更に好ましくは50nm～200nmである。

30

【0082】

本発明の光学干渉層を構成する高屈折率層は、主として金属アルコキシドを加水分解ならびに縮合重合して形成された層である。該金属アルコキシドは、アルコキシシラン以外の金属アルコキシドを主成分(例えば全体の50重量%以上、好ましくは70重量%以上)としている。

【0083】

本発明に用いるアルコキシシラン以外の金属アルコキシドとして、例えば、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドを挙げる事が出来る。

40

【0084】

チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ-n-プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ-n-ブトキシド、テトラキス(2-エチルヘキシルオキシ)チタネート等が例示される。

【0085】

ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ-n-ブトキシド等が例示される。

【0086】

該高屈折率層中には、前記記載の金属酸化物または金属フッ化物からなる、平均1次粒子径が100nm以下の超微粒子Aを単独または2種類以上適当量添加することができる

50

。該超微粒子Cを添加することにより該高屈折率層の屈折率を調整することが可能である。

【0087】

該高屈折率層中に該超微粒子Aを添加する場合、超微粒子Aと金属アルコキシドの重量比率は、(0:100)~(60:40)であることが好ましく、更に好ましくは(0:100)~(40:60)である。超微粒子Aと金属アルコキシドの重量比率が(60:40)を越える場合は光学干渉層に必要な強度や密着性が不足することがあり、好ましくない。

【0088】

該高屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

また該高屈折率層の屈折率は、後述する低屈折率層及び硬化樹脂層-2の屈折率より大きく、その差が0.2以上であることが好ましい。

【0089】

本発明の光学干渉層を構成する低屈折率層は、前記硬化樹脂層-2と同じものを用いることができる。該低屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

【0090】

実質的に凹凸を有しないクリアハードコート層

本発明の透明導電性積層体は透明タッチパネルの可動電極基板として用い、外力が加わる面、すなわち透明導電膜層とは反対側の透明有機高分子基板面に、実質的に凹凸を有しないクリアハードコート層を設ける。ここで、「実質的に凹凸を有しない」とは、「例えば、JIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、100nm未満、平均算術粗さ(Ra)が10nm未満であること」を意味する。

【0091】

該クリアハードコート層を形成するための材料としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレート系紫外線硬化型樹脂等があり、必要に応じて、SiO<sub>2</sub>やMgF<sub>2</sub>等の超微粒子等を混合したものを  
用いることができる。その際ハードコート層内に超微粒子は均一に分散していることが好ましい。またハードコート層の厚さは、可撓性、耐摩擦性の点から2~5μmが好ましい。

【0092】

ハードコート層は塗工法により形成することが出来る。実際の塗工法としては、前記の化合物を各種有機溶剤に溶解して、濃度や粘度を調節した塗工液を用いて、透明有機高分子フィルム上に塗工後、放射線照射や加熱処理等により層を硬化させる。塗工方式としては例えば、マイクログラビヤコート法、マイヤーバーコート法、ダイレクトグラビヤコート法、リバースロールコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、コンマコート法、ダイコート法、ナイフコート法、スピコート法等の各種塗工方法が用いられる。

【0093】

なお、ハードコート層は透明有機高分子基板上に直接、もしくは適当なアンカー層を介して積層される。こうしたアンカー層としては例えば、該ハードコート層と透明有機高分子基板との密着性を向上させる機能を有する層や、K値が負の値となる三次元屈折率特性を有する層等の各種の位相補償層、水分や空気の透過を防止する機能もしくは水分や空気を吸収する機能を有する層、紫外線や赤外線を吸収する機能を有する層、基板の帯電性を低下させる機能を有する層等が好ましく挙げられる。

【実施例】

【0094】

以下、実施例を挙げて、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はかかる実施例に

限定されるものではない。なお、実施例中、部および%は、特に断らない限り重量基準である。また、実施例中における各種の測定は、下記のとおり行った。

表面粗さ：

S l o a n社製 触針段差計 D E K T A K 3を用いて測定した。測定条件は測定長 2 0 0 0  $\mu$ m、ハイパスフィルター 2 0 . 0 0  $\mu$ mとし、基板のうねり成分を取り除いて、R a、R zを算出した。

ヘーズ：

日本電色工業株式会社製ヘーズメーター「N D H 2 0 0 0」を用いてヘーズ ( H a z e ) 値を測定した。

チラツキ性評価：

約 1 2 3 d p i ( 対角 1 0 . 4 インチ、X G A ( 1 0 2 4  $\times$  7 6 8 ドット ) ) の液晶ディスプレイ上に透明タッチパネルを設置しチラツキの有無を目視で確認した。

透明有機高分子基板由来の干渉模様評価：

透明タッチパネルを三波長蛍光灯下で干渉模様を観察した。

超微粒子の分散状態確認：

本発明の凹凸を有する硬化樹脂層付き透明有機高分子基板をエポキシ樹脂で包埋し、完全にエポキシ樹脂が硬化した後マイクロトームで薄片試料を作製した。この試料を透過型電子顕微鏡で観察し、超微粒子の分散が実質的に均一に分散 ( 1  $\mu$ m以上の2次凝集粒子を形成していない ) ことを確認した。

【 0 0 9 5 】

[ 実施例 1 ]

4官能アクリレートとして、「アロニックス」M - 4 0 5 ( 東亜合成株式会社製 ) 、1 0 0 重量部とラジカル系光重合開始剤としての「イルガキュア」1 8 4 ( チバ・スペシヤルティ・ケミカルズ社製 ) 5 重量部をイソブチルアルコールに溶解し塗工液 A を作製した。塗工液 A と平均一次粒子径が 3 0 n m である S i O <sub>2</sub> 超微粒子 ( シーアイ化成株式会社製 ) の 1 0 重量%イソプロピルアルコール分散液 ) を硬化樹脂成分 1 0 0 重量部に対して 1 5 重量部となるように混合し塗工液 B を作製した。

【 0 0 9 6 】

透明有機高分子基板にポリエステルフィルム ( 帝人デュポンフィルム株式会社製「テイジンテトロンフィルム」、O F W - 1 8 8 ) の一方の面に、塗工液 B を膜厚が 3  $\mu$ mとなるようにバーコート法によりコーティングし、8 0  $^{\circ}$ C で 1 分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 ( a ) を形成した。この時のヘーズ測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 7 】

図 2 および図 3 は超微粒子の S i O <sub>2</sub> 硬化樹脂層 - 1 ( a ) 中での分散状態を示す写真図であるが、これらの写真図からわかるように S i O <sub>2</sub> 超微粒子は、1 . 0  $\mu$ m以上の凝集体を形成せず分散している。

【 0 0 9 8 】

硬化樹脂層 - 1 ( a ) を形成した反対面に紫外線硬化型多官能アクリレート樹脂塗料を用いて膜厚が 4  $\mu$ mのクリアハードコート層 1 を形成した。

【 0 0 9 9 】

次に - グリシドキシプロピルトリメトキシラン ( 信越化学工業株式会社製「K B M 4 0 3」) とメチルトリメトキシシラン ( 信越化学工業株式会社製「K B M 1 3」) を 1 : 1 のモル比で混合し、酢酸水溶液 ( p H = 3 . 0 ) により公知の方法で前記アルコキシシランの加水分解を行った。こうして得たアルコキシシランの加水分解物に対して、固形分の重量比率 2 0 : 1 の割合で N - ( アミノエチル ) - アミノプロピルメトキシシラン ( 信越化学工業株式会社製「K B M 6 0 3」) を添加し、更にイソプロピルアルコールと n - ブタノールの混合溶液で希釈を行い、アルコキシシラン塗工液 C を作製した。

【 0 1 0 0 】

前記硬化樹脂層 - 1 ( a ) 上にアルコキシシラン塗工液 C をバーコート法によりコーテ

10

20

30

40

50

ィングを行い130 2分間の焼成後、硬化樹脂層 - 2 ( a ) を作製した。さらにこの硬化樹脂層 - 2 ( a ) 上に、酸化インジウムと酸化錫が重量比95 : 5の組成で充填密度98%の酸化インジウム - 酸化錫ターゲットを用いスパッタリング法によりITO層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成されたITO層の膜厚は約20 nm、製膜後の表面抵抗値は約350 / ( / sq )であった。作製した可動電極基板を150、90分間熱処理を行い、ITO膜を結晶化させた。ITOが結晶化した後の表面抵抗値は約280 / ( / sq )であった。

#### 【0101】

他方、厚さ1.1 mmのガラス板の両面にSiO<sub>2</sub>ディップコートを行った後、スパッタリング法により厚さ18 nmのITO膜を形成した。次にこのITO膜上に高さ7 μm、直径70 μm、ピッチ1.5 mmのドットペースを形成することにより、固定電極基板を作製した。作製した固定電極基板と可動電極基板を用いて図1に示す構成を有する透明タッチパネルを作製した。

作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価と透明有機高分子基板に由来する干渉模様の評価結果を表1に示す。

#### 【0102】

##### [比較例1]

実施例1で使用した塗工液Aに平均一次粒子径が3.0 μmのシリカ系粒子を硬化樹脂成分100重量部に対して0.5重量部となるように混合し塗工液Dを作製した。

透明有機高分子基板にポリエステルフィルム(帝人デュポンフィルム株式会社製「テイジンテトロンフィルム」、OFW-188)の一方の面に、塗工液Dを膜厚が2.3 μmとなるようにバーコート法によるコーティングし、80 で1分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 ( b ) を形成した。この時のヘーズ測定結果を表1に示す。

硬化樹脂層 - 1 ( b ) を形成した反対面に実施例1と同様にして膜厚が4 μmのハードコート層1を形成した。

#### 【0103】

次に実施例1で使用したアルコキシシラン塗工液Cを前記硬化樹脂層 - 1 ( b ) 上に実施例1と同様にして硬化樹脂層 - 2 ( a ) を作製した。さらにこの硬化樹脂層 - 2 ( a ) 上に、実施例1と同様にスパッタリング法によりITO層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成されたITO層の膜厚は約20 nm、製膜後の表面抵抗値は約350 / ( / sq )であった。作製した可動電極基板を150 90分間熱処理を行い、ITO膜を結晶化させた。ITOが結晶化した後の表面抵抗値は約280 / ( / sq )であった。

#### 【0104】

実施例1と同様に作製した固定電極基板と可動電極基板とを用いて図1に示す構成を有する透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価と透明有機高分子基板由来の干渉模様評価結果を表1に示す。

#### 【0105】

##### [比較例2]

実施例1で使用した塗工液Aと平均一次粒子径が20 nmであるMgF<sub>2</sub>超微粒子(シーアイ化成株式会社製)20重量%のアルコール分散液を硬化樹脂成分100重量部に対して15重量部となるように混合し塗工液Eを作製した。

#### 【0106】

透明有機高分子基板にポリエステルフィルム(帝人デュポンフィルム株式会社製「テイジンテトロンフィルム」、OFW-188)の一方の面に、塗工液Bを膜厚が5 μmとなるようにバーコート法によるコーティングし、80 で1分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層 - 1 ( c ) を形成した。形成された硬化樹脂層 - 1 ( c ) の表面には凹凸が平坦な硬化樹脂層が得られた。また図2および図3に超微粒子のMgF<sub>2</sub>硬化樹脂層 - 1 ( c ) 中での分散状態を示す。図2および図3からわかるようにMgF<sub>2</sub>超

10

20

30

40

50

微粒子は凝集体を形成せず均一に硬化樹脂中に分散しているが確認された。

【0107】

次に実施例1で使用したアルコキシシラン塗工液Cを前記硬化樹脂層-1(b)上に実施例1と同様にして硬化樹脂層-2(a)を作製した。さらにこの硬化樹脂層-2(a)上に、実施例1と同様にスパッタリング法によりITO層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成されたITO層の膜厚は約20nm、製膜後の表面抵抗値は約350 / ( / sq)であった。作製した可動電極基板を150 90分間熱処理を行い、ITO膜を結晶化させた。ITOが結晶化した後の表面抵抗値は約280 / ( / sq)であった。

【0108】

実施例1と同様に作製した固定電極基板と可動電極基板とを用いて図1に示す構成を有する透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価と透明有機高分子基板由来の干渉模様評価結果を表1に示す。

【0109】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2
Rz(Å)	2350	4360	428
Ra(Å)	264	395	28
H <sub>z</sub> (%)	2.5	2.3	0.97
透明有機高分子基板 由来の干渉模様評価	観察されず	観察されず	あり
チラツキ評価	なし	あり	なし

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図1】実施例1、比較例1、2の操作で作成した透明タッチパネルの構成を表した模式図である。

【図2】実施例1で形成した凹凸を有する硬化樹脂層付き高分子基板を、硬化樹脂で包埋後、マイクロームで薄片試料とし、透過電子顕微鏡で撮影した断面写真である。

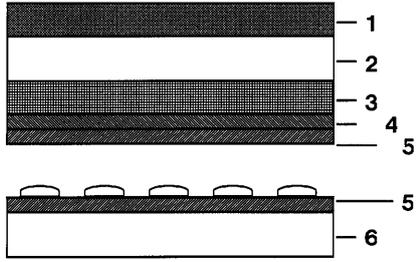
【図3】図1の超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層をさらに拡大撮影した断面写真図である。

【符号の説明】

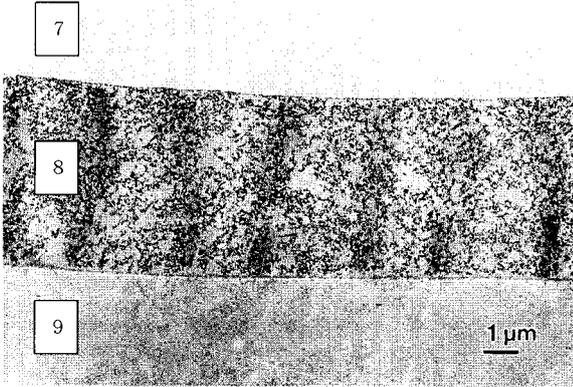
【0111】

- 1 ハードコート層
- 2 有機高分子基板
- 3 硬化樹脂層-1
- 4 硬化樹脂層-2
- 5 透明導電層
- 6 ガラス基板
- 7 包埋樹脂
- 8 超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層
- 9 PETフィルム
- 10 超微粒子を含有した凹凸を有する硬化樹脂層の拡大部分

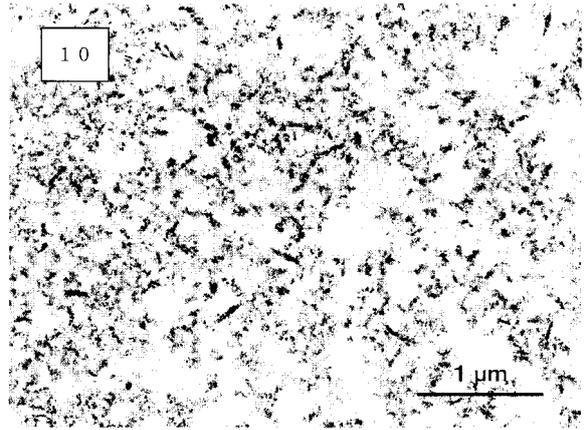
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AA05C AA05H AA06C AA06H AA17C AA17D AA17H AA19C AA19H AA20C  
AA20H AA25C AA25H AA28C AA28H AA33C AH06D AK01A AK01C AK25B  
AK25C AK42A AR00B AR00D AR00E BA04 BA05 BA07 BA10B BA10D  
BA26 DD01C DE01C DE01H EH46 EJ54 JB12C JB12E JG01 JG01D  
JK12B JN01 JN01A JN01B JN01D JN08 JN18C JN18E YY00E  
5B068 BB06 BC08  
5B087 CC14 CC37  
5G307 FA02 FB01 FC10